

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- 
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

---

(2)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-243728

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/301

(21)Application number : 11-039986

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.02.1999

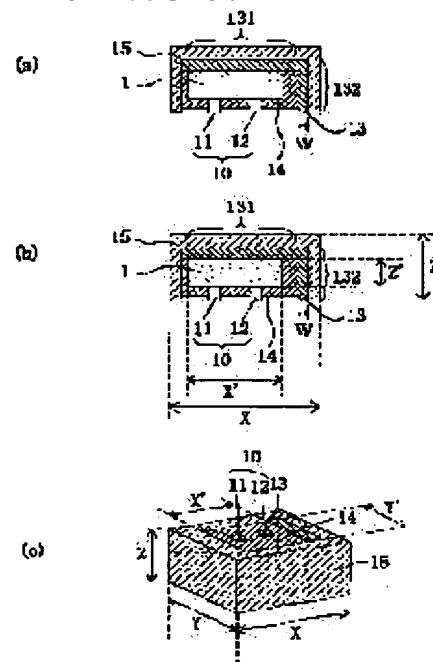
(72)Inventor : SAKAZAKI ATSUSHI  
YOSHITAKE TOMONOBU

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE OF THE SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a smaller miniaturized and thinner thin semiconductor device.

SOLUTION: This semiconductor device has a semiconductor chip 1, provided with two kinds of electrodes 10 formed on the main surface on one side of its main surfaces and an electrode 13, which is formed by making a side surface part 132 extend from a bottom part 131 to come into contact with the opposite surface to the main surface on one side of the main surfaces of the chip 1 to the main surface on one side and consists of a conductive resin, and the two kinds of the electrodes 10 and the above conductive resin electrode are provided, in such a way that the directions in which the point parts of the electrodes 10 and the point part of the conductive resin electrode are extended are specified in the same direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3033576

[Date of registration] 18.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第3033576号

(P3033576)

(45) 発行日 平成12年4月17日 (2000. 4. 17)

(24) 登録日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

H 0 1 L 21/60  
25/10  
25/18

3 1 1

H 0 1 L 21/60  
25/10

3 1 1 Q  
Z

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-39986

(22) 出願日

平成11年2月18日 (1999. 2. 18)

審査請求日

平成11年3月24日 (1999. 3. 24)

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者

坂崎 篤史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者

吉武 知信

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人

100095740

弁理士 関口 宗昭

審査官 川真田 秀男

(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 21/60

H01L 25/10

(54) 【発明の名称】 半導体装置及び半導体装置の製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなることを特徴とする半導体装置。

2

【請求項3】一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなる請求項2に記載の半導体装置において、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂で封止されてなることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項4】半導体ウエハの一主面上に2種類の電極を複数組形成した後前記電極設置面が上面にくるようにテープに貼着して1方向にダイシングを行うことにより、前記2種類の電極が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝を介して並列配置された複数の半導体

## 3

チップを形成し、しかる後に、前記第1の溝を拡げる方向にエキスパンドを行い、前記電極が埋没しない程度まで半導体チップの前記電極設置面及び前記第1の溝を絶縁性樹脂で封止し硬化させた後、前記電極設置面が下面にくるようにテープ上に貼着し、前記絶縁性樹脂で封止された前記半導体チップ間の前記第1の溝の略中心を前記第1の溝と平行方向にダイシングすることで前記絶縁性樹脂間に第2の溝を形成し、前記第2の溝、前記半導体チップ、及び前記樹脂上に導電性樹脂を塗りこんだ後に導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面をダイシングし、続いて前記導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面と垂直方向に前記半導体チップ間をダイシングすることにより、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を複数個形成し、しかる後にエキスパンドを行い前記装置間に第3の溝を形成し、第3の溝及び前記装置上に樹脂を塗りこみ硬化させた後ダイシングすることにより、前記装置を所定数含む半導体装置を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】半導体ウエハの一主面上に2種類の電極を複数組形成した後前記電極設置面が上面にくるようにテープに貼着して1方向にダイシングを行うことにより、前記2種類の電極が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝を介して並列配置された複数の半導体チップを形成し、しかる後に、前記第1の溝を拡げる方向にエキスパンドを行い、前記電極が埋没しない程度まで半導体チップの前記電極設置面及び前記第1の溝を絶縁性樹脂で封止し硬化させた後、前記電極設置面が下面にくるようにテープ上に貼着し、前記絶縁性樹脂で封止された前記半導体チップ間の前記第1の溝の略中心を前記第1の溝と平行方向にダイシングすることで前記絶縁性樹脂間に第2の溝を形成し、前記第2の溝、前記半導体チップ、及び前記樹脂上に導電性樹脂を塗りこんだ後に導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面をダイシングし、続いて前記導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面と垂直方向に前記半導体チップ間をダイシングすることにより、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を複数個形成し、しかる後にエキスパンドを行い前記装置間に第3の溝を形成し、第3の溝及び前記装置上に樹脂を塗りこみ硬化させた後ダイシングすることにより、前記装置を所定数含む装置として得られ、長辺、短辺、及び高さがそれぞれ半導体チップの長辺、短辺、及び高さの1～3倍であることを特徴とする半導体装置。

【請求項6】1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極が設置された半導体チップを含む装置を複数個含む1のユニットとして構成されることを特徴とする請求項1乃至請求項3何れか1項若しくは請求項5に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 4

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置及び半導体装置の製造方法に関する。特に、小型化・薄型化された半導体装置及び生産性の高い半導体装置の製造方法に関する。

【従来の技術】

【0002】近年、半導体装置は、電子機器の高機能化、小型軽量化及び高速化の要求に応えるために、新しい形態が次々に開発されている。例えば半導体集積回路のみならず、ダイオードやトランジスタ等の個別半導体においても小型軽量化が求められている。

【0003】例えば、従来のトランジスタでは、一般にトランジスタに搭載される半導体チップの一面及び前記一面と反対面の両方から電極を取り出す構成を有する。一方、前述したような近年の半導体装置の小型化の要求に対応して、複数の電極を半導体チップの同一面から取り出すことにより小型化を図ろうとする試みが行われている。

【0004】図5に、半導体チップの同一面から複数の電極を取り出す形態を有してなる従来のトランジスタの断面図を示す。係る従来の半導体装置は、図5に示すように、半導体チップ1の同一面上にゲート電極（ベース電極）41、ソース電極（エミッタ電極）42、及びドレイン電極（コレクタ電極）43が設けられている。また、ドレイン電極43は拡散技術により形成され、前記半導体チップ1の電極設置面と反対面近傍に、前記電極設置面と略平行に半導体チップ1内部に形成された底面部から前記電極設置面と略垂直に前記電極設置面の方向に伸長し、その先端が前記半導体チップ1の一電極設置面上に形成されてなる。

30 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5に示される従来のトランジスタでは以下に示すような問題が生じていた。一般に、製品化されたトランジスタは、ゲート電極に電圧を印可することによりドレイン電極とソース電極間の抵抗値が小さくなる（以後、この抵抗値をON抵抗と記載する）特性を有する。この場合、ドレイン電極に所定の電流を流すためにドレイン電極に印可する電圧は、ON抵抗が小さくなるほど小さくてすむ。完成品のトランジスタの個々の消費電力はそれほど大きいものではないが、係るトランジスタは一般に、製品である回路等上に多数設置されるので、トランジスタ個々の消費電力はより小さいほうが望ましい。すなわち、ON抵抗が小さいほどトランジスタを駆動するための消費電力が小さくなるため、トランジスタにおいてはON抵抗が小さい方が望ましい。一方、電極の抵抗値 $r$ は一般に、 $p = l/S$ （ $p$ は比抵抗率、 $l$ は電極の長さ、 $S$ は電極の断面積）で求められ、抵抗値 $r$ を小さくするためには電極の断面積 $S$ を大きくする必要がある。図5に示される従来の半導体装置においては、ドレイン電極43

50 内の側面部の幅 $W'$ がより大きくなれば抵抗値 $r$ 、すな

わちON抵抗は小さくなる。しかしながら、ドレイン電極43は、前述したように拡散工程により形成された半導体物質から形成されているうえ、前記拡散工程により形成された半導体物質は比抵抗率が高いため、電極の断面積S、すなわち、ドレイン電極43の側面部の幅W'を大きくするには半導体チップ1を大きくするしかない。すなわち、図5に示される従来の半導体装置においては、半導体チップ自体の大きさを小さくし且つON抵抗を十分小さくすることができない。以上のように、従来の半導体装置に設置された半導体チップにおいて、ゲート電極及びソース電極と同一面に且つゲート電極及びソース電極近傍にドレイン電極を形成した場合、装置全体の小型化が十分に図れないという問題が生じていた。

【0006】本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものである。本発明の目的は、より小型化・薄型化された半導体装置を提供することである。また、本発明の目的は、生産性に優れた半導体装置の製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため提供する本出願第1の発明は、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなることを特徴とする半導体装置である。

【0008】本出願にいう2種類の電極とは、第一義的には、それぞれが異なる性質を有し、半導体チップ上に形成されるゲート電極及びソース電極をいい、本出願にいう導電性樹脂電極とは、第一義的にはドレイン電極をいう。上記構成を有する本出願第1の発明の半導体装置によると、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができるため、半導体装置全体の小型化を図ることができる。え、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0009】また、本出願第2の発明は、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなることを特徴とする半導体装置である。

【0010】本出願にいう2種類の電極とは、第一義的には、それぞれが異なる性質を有し、半導体チップ上に形成されるゲート電極及びソース電極をいい、本出願にいう導電性樹脂電極とは、第一義的にはドレイン電極をいう。上記構成を有する本出願第2の発明の半導体装置によると、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができるため、半導体装置全体の小型化を図ることができる。え、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0011】また、本出願第3の発明は、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなる本出願第2の半導体装置において、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂で封止されてなることを特徴とする半導体装置である。

【0012】本出願にいう2種類の電極とは、第一義的には、それぞれが異なる性質を有し、半導体チップ上に形成されるゲート電極及びソース電極をいい、本出願にいう導電性樹脂電極とは、第一義的にはドレイン電極をいう。上記構成を有する本出願第3の発明の半導体装置によると、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂で封止されてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができる。え、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0013】また、本出願第4の発明は、半導体ウエハの一主面上に2種類の電極を複数組形成した後前記電極設置面が上面にくるようにテープに貼着して1方向にダイシングを行うことにより、前記2種類の電極が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝を介して並列配置された複数の半導体チップを形成し、しかる後に、前記第1の溝を拡げる方向にエキスパンドを行い、

前記電極が埋没しない程度まで半導体チップの前記電極設置面及び前記第1の溝を絶縁性樹脂で封止し硬化させた後、前記電極設置面が下面にくるようにテープ上に貼着し、前記絶縁性樹脂で封止された前記半導体チップ間の前記第1の溝の略中心を前記第1の溝と平行方向にダイシングすることで前記絶縁性樹脂間に第2の溝を形成し、前記第2の溝、前記半導体チップ、及び前記樹脂上に導電性樹脂を塗りこんだ後に導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面をダイシングし、続いて前記導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面と垂直方向に前記半導体チップ間をダイシングすることにより、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を複数個形成し、しかる後にエキスパンドを行い前記装置間に第3の溝を形成し、第3の溝及び前記装置上に樹脂を塗りこみ硬化させた後ダイシングすることにより、前記装置を所定数含む半導体装置を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法である。

【0014】本出願にいう前記装置を所定数含む半導体装置とは、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を所定数含む半導体装置のことをいい、ここで所定数とは、最終的に半導体装置に含まれる前記装置の数をいう。上記構成を有する本出願第4の発明の半導体装置の製造方法によると、半導体ウエハより得られる複数の半導体チップから半導体装置を一括して製造することができるため、生産性を向上を図ることができる。以上により半導体装置の製造コストの低減を図ることが可能である。

【0015】また、本出願第5の発明は、半導体ウエハの主面上に2種類の電極を複数組形成した後前記電極設置面が上面にくるようにテープに貼着して1方向にダイシングを行うことにより、前記2種類の電極が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝を介して並列配置された複数の半導体チップを形成し、しかる後に、前記第1の溝を拡げる方向にエキスパンドを行い、前記電極が埋没しない程度まで半導体チップの前記電極設置面及び前記第1の溝を絶縁性樹脂で封止し硬化させた後、前記電極設置面が下面にくるようにテープ上に貼着し、前記絶縁性樹脂で封止された前記半導体チップ間の前記第1の溝の略中心を前記第1の溝と平行方向にダイシングすることで前記絶縁性樹脂間に第2の溝を形成し、前記第2の溝、前記半導体チップ、及び前記樹脂上に導電性樹脂を塗りこんだ後に導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面をダイシングし、続いて前記導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面と垂直方向に前記半導体チップ間をダイシングすることにより、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を複数個形成し、しかる後にエキスパンドを行い前記装置間に第3の溝を形成し、第3の溝及び前記装置上に樹脂を塗りこみ硬化させた後ダイシングすることにより、前記装置を所定数含む装置として得られ、長辺、短辺、及

び高さがそれぞれ半導体チップの長辺、短辺、及び高さの1～3倍であることを特徴とする半導体装置である。

【0016】上記構成を有する本出願第5の発明の半導体装置は、長辺X、短辺Y、及び高さZがそれぞれ半導体チップの長辺X'、短辺Y'、及び高さZ'の1～3倍である装置として得ることができるため、従来の半導体装置と比較してより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0017】また、本出願第6の発明の半導体装置は、本出願第1の発明～本出願第3の何れか1の発明の半導体装置若しくは本出願第5の発明の半導体装置であって、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極が設置された半導体チップを含む装置を複数個含む1のユニットとして構成されることを特徴とする。

【0018】上記構成を有する本出願第6の発明の半導体装置によると、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極が設置された半導体チップを含む装置を複数個含む1のユニットとして構成されることにより、複数の半導体チップを一度に実装することができるため、半導体装置の実装時の労力を軽減することができる。さらに、要求に応じて1のユニットに含ませる半導体チップの数及び半導体チップの配列を変えることができるため、用途に応じて最適な形状を有してなる半導体装置として得ることができる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る半導体装置及び半導体装置の製造方法を、図面を参照して説明するが、以下の実施の形態は本発明に係る半導体装置及び半導体装置の製造方法の一例にすぎない。図1は、本実施の形態に係る半導体装置を示す断面図及び斜視図である。図2は、本実施の形態に係る半導体装置の一製造工程を示す図である。図3は、本実施の形態に係る半導体装置の一製造工程を示す断面図である。図4は、本実施の形態に係る一実施例を示す断面図及び斜視図である。

【0020】本実施形態に係る半導体装置は、トランジスタ、ダイオード、又は縦型MOSFET等の個別半導体であり、図1(a)に示されるように、一主面上に性質の異なる2種類の電極10が形成されてなる半導体チップ1と、底面部131及び側面部132より成る導電性樹脂電極であるドレイン電極13(コレクタ電極)とを有する。すなわち、一主面上に性質の異なる2種類の電極10が形成されてなる半導体チップ1と、前記半導体チップ1の一主面の反対面に接する底面部131及び前記底面部131の一端部から前記一主面方向に伸長するように形成される側面部132より成るドレイン電極13とを有し、前記半導体チップ1の露出面及び前記ドレイン電極13の露出面が絶縁性樹脂14・15で封止され、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の側面部132の先端部が一平面に揃え合わさ

れている。すなわち、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の側面部132の先端部の延出方向が同一方向に規定され、前記2種類の電極10の先端部及び前記導電性樹脂からなるドレイン電極13の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂14・15で封止されてなる。なお、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の先端部の延出方向とは、換言すれば、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の先端部において半導体装置と装置外部とを接続するために延出している方向をいう。

【0021】半導体チップ1は拡散済みであり、その一主面には性質の異なる2種類の電極10が設置されてなる。本実施の形態においては、前記2種類の電極10は、ゲート電極（ベース電極）11及びソース電極（エミッタ電極）12であり、これらはそれぞれ半導体チップ1と外部部品とを接続するために設置され、Au等からなる金属パンプである。また、前記一主面とは、半導体チップ1の表面のうち、前記ゲート電極11及びソース電極12の設置面をいう。

【0022】また、本実施の形態においては、ドレイン電極13は導電性樹脂からなる導電性樹脂電極であり、銅ペースト又は銀ペーストが硬化して形成されてなる。なお、銅ペースト及び銀ペーストはそれぞれ熱硬化性物質である。ドレイン電極13の底面部131は、前記半導体チップ1の一主面の反対側の面に接し、ドレイン電極13において前記半導体チップ1の前記電極10の設置面の反対側の面に接するように形成された部分であり、ドレイン電極13の側面部132は、ドレイン電極13において絶縁性樹脂14と接し前記底面部131の一端部から連続して前記底面部131と略垂直に前記一主面方向に伸長するように形成された部分である。ここで、前記電極10の設置面の反対側とは、半導体チップ1において前記電極10が設置されている面と反対側の面をいい、前記底面部131の一端部から連続してとは、前記底面部の一端部から前記底面部と略垂直の角をなすように曲っていることをいう。また、前記底面部131の一端部から連続して前記底面部131と略垂直に前記一主面方向に伸長するように形成されるとは、前記底面部131と前記側面部132とが擬似L字型の形状をなすように設置され、前記側面部132が前記半導体チップ1の一主面の方向に半導体チップ1の側面と略平行に伸長していることをいう。

【0023】また、絶縁性樹脂14・15は、前述したように、前記半導体チップ1の露出面及び前記ドレイン電極13を封止しており、換言すれば、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂14・15で封止されている。すなわち、絶縁性樹脂14・15は、半導体チップ1のドレイン電極13との接続面と

前記電極10の先端部及び前記導電性樹脂からなるドレイン電極13の先端部とを除く半導体チップ1の側面を封止している。例えば、エポキシ系樹脂等の高い絶縁性を有する樹脂からなる。ここで、前記半導体チップ1の露出面とは、半導体チップ1がドレイン電極13と接している部分以外の表面をいい、また、前記ドレイン電極13の露出面とは、前記ドレイン電極13が半導体チップ1と接している部分以外の表面をいう。また、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂14・15で封止されているとは、図1に示される半導体装置に設置される半導体チップ1及びドレイン電極13において、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の先端部以外の側面が絶縁性樹脂14・15で封止されているということである。以上説明したように、半導体チップ1がドレイン電極13と接している部分以外の表面及び前記ドレイン電極13が半導体チップ1と接している部分以外の表面は絶縁性樹脂14・15で封止されてはいるが、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の側面部132の先端部はこれらの電極と外部部品との接続ができるように、半導体チップ1上に形成された絶縁性樹脂14から突出するよう形成されている。すなわち、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の側面部132の先端部は絶縁性樹脂14で覆われていない。ここで、前記2種類の電極10の先端部とは、2種類の電極10（ゲート電極11及びソース電極12）において、半導体チップ1との接続面と反対側の面をいう。また、前記ドレイン電極13の側面部132の先端部とは、底面部131から連続して形成されてなる前記側面部132の先端部分をいう。以上のように、本実施の形態に係る半導体装置は、前記2種類の電極10の先端部及び前記ドレイン電極13の側面部132の先端部が同一面上に形成されてなることにより、同一面上で前記2種類の電極であるゲート電極11・ソース電極12、及びドレイン電極13と装置外部の部品とを接続することができるため半導体装置全体の小型化・薄型化を図ることができる。うえ、前記ドレイン電極13は導電性樹脂から形成されており、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0024】次に、図1に示される半導体装置の製造方法について図2及び図3を参照して説明する。まず、本実施の形態に係る半導体装置を製造する際に使用する半導体チップ1を半導体ウエハ0から製造する工程について図2を参照して説明する。まず、拡散処理が施された半導体ウエハ0（図2（a）に示される半導体ウエハ0

の上面図を参照)に、金属バンプからなる2種類の電極10(ゲート電極11及びソース電極12)を複数組設置する。図2(a)に示される半導体ウエハ0を拡大した斜視図を図2(b)に示す。半導体ウエハ0上には所定の位置毎にゲート電極11及びソース電極12が設置されてなり、この一組のゲート電極11及びソース電極12からなる2種類の電極10と、半導体チップ1(後の工程において得られる、図3(g)参照)とが最終的に1つの装置を構成する。次に、図2(b)に示される半導体ウエハ0をA-A'断面からダイシングを行い、一方向にのみ平行となるように半導体ウエハ0を切断し、前記2種類の電極10が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝30を介して並列配置された複数の半導体チップ111を形成する。係る工程における図2(b)の半導体ウエハ0の上面図を図2(c)に示す。続いて、前記半導体チップ111に対して前記第1の溝30を拡げる方向にエキスパンドを行うことにより、半導体チップ111の相互の間隔を広げる(図2(d)参照)。

【0025】続いて、図2に示される工程により得られた半導体チップ1を用いて、本実施の形態に係る半導体装置を製造する工程について、図3(図3は図2(d)における矢印C方向からみた断面図)を参照して説明する。まず、図2(d)に示される工程により得られた半導体チップ111を、2種類の電極10が設置されている面を上にしてそれぞれ平板31上に並列に設置し、続いて平板31上に絶縁性樹脂14を塗り込んだ後硬化させる(図3(a)参照)。この際、電極10の先端部が露出するように絶縁性樹脂14を充填する。次に、この半導体チップ1を平板から取り外し、2種類の電極10の設置面が下面にくるようにテープ32上に半導体チップ111を貼り付け、上面(半導体チップ1の2種類の電極10の設置面と反対側の面)から、前記絶縁性樹脂14で封止された前記半導体チップ111間の前記第1の溝30の略中心を前記第1の溝30と平行方向にダイシングを行い前記絶縁性樹脂14間に第2の溝33を形成した後(図3(b)参照)、前記第2の溝33内部、半導体チップ111、及び絶縁性樹脂14上に導電性樹脂16を塗りこむ(図3(c)参照)。続いて、切断面D(導電性樹脂16と絶縁性樹脂14との界面)からダイシングを行うとともに前記切断面Dと垂直方向に半導体チップ111間をダイシングすることにより、導電性樹脂16からなるドレイン電極13、1組の前記2種類の電極10及び1個の前記ドレイン電極13を有する複数の半導体チップ1、及び前記半導体チップ1を含む装置21を複数個形成するとともに、前記装置21間に第3の溝34を形成する(図3(c)～図3(e)参照)。図3(d)の斜視図を図3(e)に示す。続いて、図3(e)に示される装置全体のエキスパンドを行い第3の溝34を拡張した後、前記第3の溝34内部及

びドレイン電極13上に絶縁性樹脂15を塗り込んだ後硬化させる(図3(f)参照)。最後に、前記装置21を所定数含むように切断(ここでは切断面E-E'から切断する)することにより本実施の形態に係る半導体装置を得る(図3(g)参照)。以上に示すように、本実施の形態に係る半導体装置の製造方法においては、半導体ウエハ0より得られる複数の半導体チップ1から半導体装置を一括して製造することができるため、生産性の向上を図ることができる。以上により半導体装置の製造コストの低減を図ることができる。

【0026】また、図2及び図3に示される工程により製造された半導体装置を図1(b)及び図1(c)に示す。図1(b)は図2(g)と同様の半導体装置を示す断面図であり、図1(c)は図1(b)に示される半導体装置の下方(半導体チップ1上の2種類の電極10の設置面)からの斜視図である。上記工程により得られた本実施の形態に係る半導体装置は、長辺X、短辺Y、及び高さZがそれぞれ半導体チップの長辺X'、短辺Y'、及び高さZ'の1～3倍である装置として得ることができる。これにより、従来の半導体装置と比較してより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0027】一方、図2及び図3に示される工程においては、1つの半導体チップ1を含む装置21毎に切断することにより、1つの半導体装置につきゲート電極11・ソース電極12・ドレイン電極13、及び半導体チップ1をそれぞれ1つ含む装置として製造しているが、図4(a)に示すように、図3(f)に示される半導体装置に対して切断面Fから切断し、1つの半導体装置が図1(c)に示される装置21を複数個含むような半導体装置として形成することにより、複数の半導体チップ1を含む1のユニット、すなわち1組の電極10及び1個のドレイン電極13が設置された半導体チップ1を含む装置21を複数個含む1のユニットとして構成される半導体装置として得ることができる(図4(b)参照)。これにより、複数の半導体装置を同時に実装する必要が生じた場合に、切断面Fの位置を変えることにより、図4(b)に示すように、1のユニットとして複数の半導体チップ1を有してなる半導体装置を実装することにより、図1(c)に示される半導体装置を一度に複数個実装することができるため、半導体装置の実装時の労力を軽減することができる。なお、図4(b)においては、半導体チップ1が順列してなるユニットの例を示したが、半導体チップ1の配列は順列に限定されず、切断面Fの位置を変えることにより用途に応じた形状に配列するようにすることができる。このように、要求に応じて1のユニットに含ませる半導体チップ1の数及び半導体チップ1の配列を変えることで、所定数の半導体チップ及び所望のユニットの形状を得ることができるため、用途に応じて最適な形状を有してなる半導体装置として得ることができる。



## 【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る半導体装置によると、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなることにより、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができるため、半導体装置全体の小型化を図ることができるうえ、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0029】また、本発明に係る半導体装置によると、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができるため、半導体装置全体の小型化を図ることができるうえ、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0030】また、本発明に係る半導体装置によると、一主面上に2種類の電極が形成されてなる半導体チップと、前記半導体チップの一主面の反対面に接する底面部の一端部から前記一主面方向に側面部を伸長させて形成される導電性樹脂電極とを有し、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が一平面上に揃い合わされてなる本出願第2の半導体装置において、前記2種類の電極の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部が揃い合わされた前記一平面以外の側面が絶縁性樹脂で封止されてなることにより、同一面上で前記2種類の電極及び前記導電性樹脂電極と装置外部の部品とを接続することができるため、半導体装置全体の小型化を図ることができるうえ、前記導電性樹脂電極は導電性樹脂からなり、この導電性樹脂は従来の半導体装置のドレイン電極より比抵抗率の低い物質であることから、係る電極の

側面部の幅を小さくしても抵抗値が十分小さい電極として得ることができるため、電極間の抵抗値がより小さく且つより小型化された半導体装置として得ることができる。

【0031】また、本発明に係る半導体装置の製造方法によると、半導体ウエハの一主面上に2種類の電極を複数組形成した後前記電極設置面が上面にくるようにテープに貼着して1方向にダイシングを行うことにより、前記2種類の電極が複数組設置され、ダイシングの際形成された第1の溝を介して並列配置された複数の半導体チップを形成し、しかる後に、前記第1の溝を拡げる方向にエキスパンドを行い、前記電極が埋没しない程度まで半導体チップの前記電極設置面及び前記第1の溝を絶縁性樹脂で封止し硬化させた後、前記電極設置面が下面にくるようにテープ上に貼着し、前記絶縁性樹脂で封止された前記半導体チップ間の前記第1の溝の略中心を前記第1の溝と平行方向にダイシングすることで前記絶縁性樹脂間に第2の溝を形成し、前記第2の溝、前記半導体チップ、及び前記樹脂上に導電性樹脂を塗りこんだ後に導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面をダイシングし、続いて前記導電性樹脂及び絶縁性樹脂の界面と垂直方向に前記半導体チップ間をダイシングすることにより、1組の前記2種類の電極及び1個の導電性樹脂電極を有する半導体チップを含む装置を複数個形成し、しかる後にエキスパンドを行い前記装置間に第3の溝を形成し、第3の溝及び前記装置上に樹脂を塗りこみ硬化させた後ダイシングすることにより、前記装置を所定数含む半導体装置を形成することにより、半導体ウエハより得られる複数の半導体チップから半導体装置を一括して製造することができるため、生産性の向上を図ることができる。以上により半導体装置の製造コストの低減を図ることが可能である。

【0032】また、本発明に係る半導体装置によると、上記製造方法により得られ、長辺X、短辺Y、及び高さZがそれぞれ半導体チップの長辺X'、短辺Y'、及び高さZ'の1～3倍である装置として得ることができるため、従来の半導体装置と比較してより小型化された半導体装置として得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係る半導体装置を示す断面図及び斜視図である。

【図2】 本実施の形態に係る半導体装置の一製造工程を示す図である。

【図3】 本実施の形態に係る半導体装置の一製造工程を示す断面図及び斜視図である。

【図4】 本実施の形態に係る一実施例を示す図である。

【図5】 従来の半導体装置を示す断面図である。

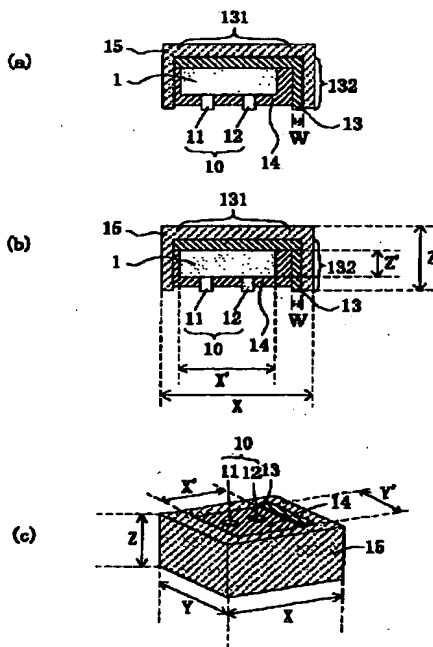
## 【符号の説明】

半導体ウエハ

15

- 1 半導体チップ
- 10 2種類の電極
- 11 ゲート電極
- 12 ソース電極
- 13 ドレイン電極
- 14 絶縁性樹脂
- 15 絶縁性樹脂
- 16 導電性樹脂
- 21 装置
- 30 第1の溝
- 31 平板
- 32 テープ
- 33 第2の溝
- 34 第3の溝
- 41 ゲート電極
- 42 ソース電極
- 43 ドレイン電極
- 44 ゲート酸化膜
- 111 半導体チップ
- 131 底面部
- 132 側面部

【図1】



16

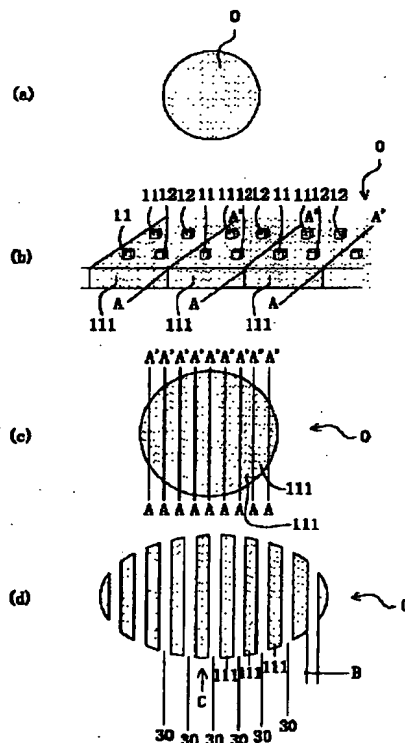
- A-A' 断面
- B 幅
- C 矢印
- D 切断面
- E-E' 切断面
- F 切断面
- W, W' 側面部の幅
- X, X' 長辺
- Y, Y' 短辺
- 10 Z, Z' 高さ

## 【要約】

【課題】より小型化・薄型化された半導体装置を提供する。

【解決手段】本発明の半導体装置は、一主面上に2種類の電極10が形成されてなる半導体チップ1と、前記半導体チップ1の一主面の反対面に接する底面部131から前記一主面方向に側面部132を伸長させて形成される導電性樹脂からなる電極13とを有し、前記2種類の電極10の先端部及び前記導電性樹脂電極の先端部の延出方向が同一方向に規定されてなる。以上により上記目的を達成することができる。

【図2】



【図5】

